Istituto di Psicologia Sperimentale della R. Università di Torino
(Fondazione E. E. PELLEGRINI) *diretto dal Prof.* F. KIESOW

F. KIESOW

Ancora sulla validità della legge di Weber nel campo delle sensazioni tattili (1)

(*Osservatore:* Dott. A. GATTI)

con 1 figura

Si tratta anche nella presente comunicazione del problema, se la legge di Weber conservi la sua validità o no nell' eccitamento di un singolo organo tattile, e se la validità, eventualmente stabilità della medesima, si debba spiegare con la variazione di estensione, ovvero di intensità dello stimolo. In base ai risultati ottenuti io posso nuovamente rispondere alla domanda come segue: La legge di Weber conserva, nelle condizioni suddette, la sua piena validità; essa dipende dalle variazioni dell'intensità dello stimolo: ogni tentativo di interpretarla in base ad influenze estensive del medesimo deve essere giudicato errato.

Con i nuovi risultati ottenuti io spero di poter respingere anche le altre obbiezioni, le quali, nella presente comunicazione, che io considero come preliminare, non vennero discusse ad una ad una. Esse risultano dall' insieme del lavoro. In generale mi permetto però di rilevare che i risultati di A. Gatti vennero confermati dalla ricerca di Schriever, come pure da quella di Pauli e Wenzl. Si veda inoltre l'accurata rielaborazione, fatta da F. Noske, dell'ampio mate-

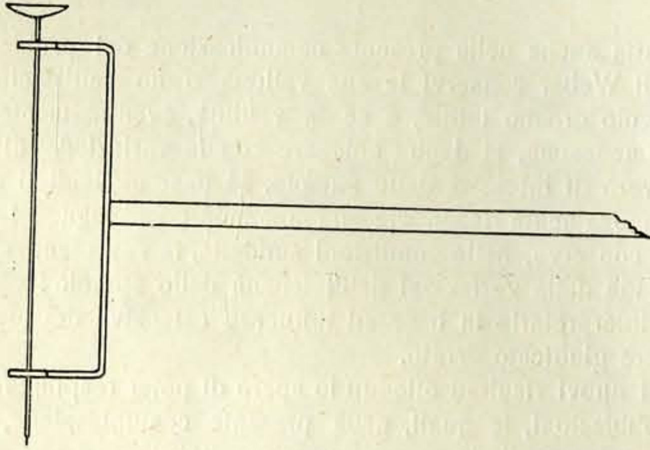
(1) Cfr. A. GATTI, *Questo Archivio* II, 1, p. 28; II, 3, p. 170; III, 2/3, p. 133 F. KIESOW, *Arch. f. d. ges. Psychologie 43*, p. 11; *47*, p. 1; *questo Archivio* II, 1, p. 43; II. 3, p. 180.



riale di ricerca raccolto da E. Kraepelin e parimenti l'osservazione aggiunta da W. Wirth a tale esposizione (1).

La ripresa della ricerca fu consentita da un breve soggiorno estivo del Dott. Gatti nell'istituto da me diretto. Già da lungo tempo avevo fatto eseguire dal meccanico Arduino, in due esemplari assolutamente eguali, l'estesiometro, rappresentato schematicamente dalla figura annessa. Per mezzo del nuovo apparecchio sono offerte le seguenti possibilità di ricerca: la superficie dello stimolo rimane assolutamente costante per tutte le esperienze; il valore della soglia di differenza non è ottenuto caso per caso sulla bilancia chimica dallo stesso osservatore; questi non lo conosce e parimenti non sa quali siano le grandezze di stimolo usate.

Osservatore nelle esperienze fu il Dott. Gatti, il quale assume la piena responsabilità per tutte le indicazioni dei valori. Sperimentatore fu io stesso.



Il nuovo estesiometro (v. (fig.) consiste di un leggero sostegno metallico a due braccia, le estremità libere delle quali terminano in piccoli dischetti. Nel centro di questi sono fissati due rubini forati.

(1) H. SCHRIEVER, *Arch. f. d. ges. Psychologie 51*, p. 137.
R. PAULI u. A. WENZL, *ibid.*, p. 399.
F. NOSSKE, *ibid. 52*, p. 195.
W. WIRTH, *ibid. 52*, p. 197.

Nei rubini si muove un cilindretto di acciaio di circa *0,5* mm. di diametro. L' estremità superiore di quest' ultimo porta una piccola scodella per i pesi, mentre nell' inferiore è introdotto, e fissato per mezzo di balsamo del Canadà, un breve capello stimolatore, che esce dal tubicino di circa *1,5* mm. Nel mezzo del sostegno è fissata una leggera asticella di metallo, che serve per il maneggio dell'apparecchio. Se la superficie stimolante è posta sopra il punto tattile in esame, il tubicino scorre verso l'alto. In questo caso l'attrito può essere considerato uguale a zero. I pesi usati per i due tubicini erano in parte quelli della bilancia chimica, in parte altri simili che già da lungo tempo io stesso avevo preparato a tale uopo. I pesi più piccoli usati avevano il valore di 1 mgr.

Ognuno dei due tubicini di acciaio portanti un capello stimolatore di diametro perfettamente uguale, pesava *0,15* gr. L' eguaglianza dei due diametri venne raggiunta, scegliendo un pezzo adatto di un capello umano e tagliando quest' ultimo in metà perpendicolarmente con un rasoio ben affilato. I pezzi così ottenuti vennero introdotti con le estremità opposte al taglio nei tubicini di metallo. Le costanti delle due superficie di stimolo erano le seguenti:

Diametro maggiore	= 0,126 mm
Diametro minore	= 0,09 »
Raggio medio	= 0,053 »
Superficie	= 0,0089 mm^2

Le esperienze vennero eseguite sopra il lato volare dell'avambraccio dell' osservatore. Il punto tattile esaminato era un punto pilifero distante circa *4,5* cm. dalla piega del gomito. L'intera lunghezza dell' avambraccio misurata dalla piega del gomito al polso è nel Dott. Gatti di circa *22,5* cm., la circonferenza del braccio, in corrispondenza del punto esaminato, di circa *24,7* cm. Il punto tattile venne segnato leggermente ed il pelo tagliato con un paio di piccole forbici. Nella vicinanza del medesimo per un perimetro di circa *5* mm. di raggio vi erano *6* punti tattili. Gli organi sottostanti furono tutti quanti distrutti per mezzo di un ago rovente. Soltanto dopo una completa guarigione delle parti distrutte, incominciarono le prove preliminari, che portarono via parecchi giorni, in modo da ottenere un massimo esercizio. Osservo che attorno al punto tattile usato, gli stimoli tattili adoperati si dimostravano completamente

senza effetto, cioè non richiamavano nessuna delle sensazioni tattili caratteristiche. Una estensione della deformazione, entro il tessuto, agli organi tattili non distrutti rimase perciò nelle nostre ricerche completamente esclusa. Il punto tattile reagiva con ogni certezza ad uno stimolo di 1 gr./mm.

Le ricerche vennero eseguite in modo che l'osservatore poteva sempre riconoscere il punto tattile, leggermente fissato, per mezzo di una lente da orologiaio della distanza focale di circa *8* cm, lente che egli portava all'occhio. L'avambraccio dell'osservatore era scoperto e messo liberamente in una posizione naturale sopra il piano del tavolo di ricerca, che si trovava con il suo lato più stretto davanti a una grande finestra, per modo che la luce cadesse da sinistra sopra il punto della pelle in esame. Io stesso sedevo di fronte all' osservatore dall' altra parte del tavolo. Tutte le nostre esperienze definitive vennero eseguite durante la prima metà di agosto nelle ore antimeridiane. In particolare si ricordi ancora : l'osservatore prendeva con la mano destra l' estesiometro, rappresentante lo stimolo normale, preparato in antecedenza dallo sperimentatore ed incominciava l' esperienza, stimolando con la massima velocità possibile un punto della pelle, per tre volte di seguito, ad intervalli di circa 1 minuto secondo. In seguito egli sollevava la mano destra, dalla quale io toglievo con precauzione lo stimolo normale, sostituendolo con quello di confronto, mentre da parte sua l'osservatore ripeteva la stimolazione del punto tattile ad eguali intervalli di tempo. Il giudizio fu espresso per tutte le esperienze con « eguale » o « più pesante ». Nei casi di dubbio l' esperienza veniva ripetuta. Appena riconosciuta la differenza e notato il corrispondente valore, si faceva una pausa durante la quale l'osservatore toglieva la lente dall' occhio. Tra la fine della stimolazione normale e quelle di confronto si perdeva un tempo, che noi calcolammo, per mezzo di misure oppositamente fatte, di circa *5* secondi in media. Era impossibile per le nostre esperienze ottenere un intervallo di tempo minore. Esso è, in tutti i casi, maggiore di quello delle precedenti ricerche, per le quali era sufficiente un intervallo di *3* secondi

Dalle precedenti indicazioni si può vedere che il metodo psicofisico usato era anche nelle presenti ricerche quelle delle variazioni minime. Tuttavia, per ragioni indipendenti dalla nostra volontà, mancandoci il tempo, venne determinata la sola soglia superiore.

Per ognuno degli stimoli usati vennero eseguite *10* determinazioni, dalle quali si calcolò la media aritmetica. Per le stesse ragioni, fummo costretti ad accontentarci di determinare la soglia relativa di differenza per tre sole grandezze di stimolo e cioè per *3, 5* e *7* gr./mm. Appena si presenterà l'opportunità, proseguiremo ulteriormente la ricerca, tenendo conto anche di altre questioni. In via preliminare i risultati ottenuti sotto le condizioni indicate sono sufficienti come controllo dei precedenti. Per ciò sono d'avviso che le obbiezioni sollevate contro di noi debbano considerarsi annullati dalla presente ricerca. Le grandezze di stimolo vennero calcolate dai seguenti quozienti:

$$3 \text{ g/mm} = \frac{0{,}159 \text{ gr.}}{0{,}053 \text{ mm.}}$$

$$5 \text{ »} = \frac{0{,}265 \text{ gr.}}{0{,}053 \text{ mm.}}$$

$$7 \text{ »} = \frac{0{,}371 \text{ gr.}}{0{,}053 \text{ mm.}}$$

Nella tabella seguente sono raccolti tutti i risultati, ottenuti nelle condizioni indicate, per le suddette grandezze di stimolo. M = media aritmetica, Vm = variazione media.

3 gr./mm.	5 gr./mm.	7 gr./mm.
0,025 gr.	0,036 gr.	0,047 gr.
0,025 »	0,037 »	0,046 »
0,024 »	0,036 »	0,052 »
0,025 »	0,034 »	0,051 »
0,024 »	0,032 »	0,050 »
0,026 »	0,038 »	0,050 »
0,025 »	0,038 »	0,052 »
0,023 »	0,035 »	0,047 »
0,023 »	0,035 »	0,051 »
0,023 »	0,034 »	0,052 »
M = 0,0243 gr.	M = 0,0355 gr.	M = 0.0498 gr.
Vm = 0,0009 »	Vm = 0,0015 »	Vm = 0,0019 »

Siccome le medie aritmetiche indicate sono nel tempo stesso i valori medii delle soglie superiori assolute di differenza, i valori

medii delle soglie superiori relative di differenza $\left(\frac{\Delta r_0}{r}\right)$ si ottengono mediante i seguenti calcoli:

$$3\ \text{gr./mm.}: \frac{\Delta r_0}{r} = \frac{0{,}0243}{0{,}159} = 0{,}1528 = \frac{1}{6{,}545}$$

$$5\ \text{gr./mm.}: \frac{\Delta r_0}{r} = \frac{0{,}0355}{0{,}265} = 0{,}1340 = \frac{1}{7{,}465}$$

$$7\ \text{gr./mm.}: \frac{\Delta r_0}{r} = \frac{0{,}0498}{0{,}371} = 0{,}1342 = \frac{1}{7{,}450}$$

I risultati ottenuti non hanno bisogno di dilucidazioni. Per quanto nella presente ricerca si sia potuto determinare solamente la soglia superiore di differenza, essi coincidono con quelli delle precedenti osservazioni di Gatti. Da queste si era ottenuta una costanza approssimativa della sensibilità di differenza da 3 a 7 gr./mm., costanza, il cui valore medio arrotondato era di 1/7. Se noi calcoliamo dai precedenti valori la media aritmetica, otteniamo il valore di

$$\frac{\Delta r_0}{r} = 0{,}1403\ (\text{Vm} = 0{,}0083) = \frac{1}{7{,}128}$$

Dalla presente ricerca risultano dunque due fatti: da un lato l'utilità del metodo da noi usato nelle precedenti ricerche, dall'altro, che la costanza dei rapporti ottenuti non può essere spiegato per mezzo di un' azione dovuta al diffondersi dello stimolo entro la pelle.

Estratto dall'*Archivio Italiano di Psicologia* Vol. V, - Fasc. IV - Anno 1927.